

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—109953

⑤Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 01 N 27/12

識別記号

庁内整理番号  
6928—2G

④公開 昭和55年(1980)8月23日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

## ⑭ ガス感応体素子の製造法

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号  
日本特殊陶業株式会社内

①特 願 昭54—16392

⑦発 明 者 齊藤勤

②出 願 昭54(1979)2月15日

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

⑦発 明 者 高見昭雄

日本特殊陶業株式会社内

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

⑧出 願 人 日本特殊陶業株式会社

日本特殊陶業株式会社内

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

⑦発 明 者 松浦利孝

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ガス感応体素子の製造法

## 2. 特許請求の範囲

検出ガス中のガス成分に応じた電気抵抗値を生じる金属酸化物焼結体とこの電気抵抗値を取り出すための離間して設けた一対の電極線を埋設してなる感応体素子の製造法に於て金属酸化物粉末を含むグリーンシートを製造し、これに電極線と同一直径の断面半円型の溝を設け、この溝に電極線を埋め込みグリーンシートを積重ね加圧して後焼成することを特徴とするガス感応体素子の製造法。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は自動車排ガス空燃比検知器などに使用されるガス感応体素子に関する。

二酸化チタン等の金属酸化物焼結体はガス成分に応じて電気抵抗値を変化させるので、ガス感応体素子として用いられる。自動車排ガス空燃比検知器に用いられるガス感応体は小型で正

確な寸法を要することから金属酸化物粉末を含むグリーンシートを切断し電極線を埋込み積層して圧着することが好ましい。その完成形状の斜視図を第1図に示す。図中1はガス感応体素子、2はグリーンシート、3は電極線を表す。この時電極線は細い円柱型であるため回転移動し易く又グリーンシートの弾性変形のために圧着後第2図に電極線埋込部の要部拡大図を示す如く電極線の両側に隙間4を生じ実際の接触面積を著しく小さく且つ不安定とする難があつた。

本発明はこれを改良するためになされたもので、金属酸化物を含むグリーンシートを製造しこれに電極線と同一直径の半円型の溝を設けこの溝に電極線を埋め込みグリーンシートを積重ね加圧して後焼成することを特徴とするガス感応体素子の製造法を提供するもので電極線を埋込むための溝が電極線と同じ形状に予め設けられているから電極線の位置が正確に決り且つ電極線の両側に隙間を生じることなく従つて実際の接触面積も安定する。

次にこの製造法を第3図によつて説明する。

第3図Aはグリーンシートを本発明に用いる金型中にセットし電極線と同一半径の溝を設ける工程を図示するもので図中5は外型、7は下パンチ、6は上パンチで下面に溝を設けるための土手状の凸部8を有している。この断面は下部が電極線と近似した半径を有する半円であり上部は短い直線部分9を有していることが好ましい。これはグリーンシートが弾性をもっているために押圧によつて溝を生じても押圧力を除いた時グリーンシートの弾性回復によつて溝の断面が半円形よりも薄い半楕円形になるのを防ぐためである。又押圧時加熱すればグリーンシートは流動性がよくなり溝部よりきれつが入ることは防がれる。しかしグリーンシートが柔軟性をもっていればこの必要は小さい。このようにして得られた3枚のグリーンシートは正確な位置に正確な断面半円形の溝部を有する。このグリーンシート断面図を第3図Bに示す図中2aは本工程を終った時のグリーンシートで10は

- 3 -

溝部を示す。

この溝部は上記の如く金型を用いる他に先端半円形のナイフにより削り取ることによつて設けることもできる。次にこのグリーンシートの1枚の反対側に同様にして溝部を設け3枚積層し溝部に電極線をはさみ圧着してガス感応体素子を形成する工程を第3図Cに示す。そして圧着によつて組立てたガス感応体素子の正面図を第4図に示す。この製造法による本発明品は第2図に見られるような電極線の両側の隙間4がみられない。

#### 実施例

TiO<sub>2</sub>粉末にブチラール系樹脂とエタノールを混合して泥漿状のシート用素地を作成しこの泥漿より厚さを乾燥後1mmになるように調節してドクターブレード法によりシート状にして半乾燥状態にして後5mm×5mmの正方形に切断し3枚を製作し第3図Aに示す金型にて半径0.3mmの溝部を形成する。この時の直線部9の長さは0.1mm圧力は8kg/cm<sup>2</sup>とした。次にこのうち1枚

- 4 -

をとり第5図に示す金型にて反対側に同様の溝部を設け、第3図Cの如く配置して真空熱圧着して1対の電極線を有する積層構造体を得た。これを150～700℃に加熱して有機バインダーを除去し、次いで900～1500℃に焼成して感応体素子を得た。一方比較のためにグリーンシート2に溝部を設けず電極線を上置して真空熱圧着した以外はすべて本発明品と同様にして製作し、比較試料とした。これらのガス感応体素子を各10個850℃にて空気/燃料の比が12であるガス中に100時間熱処理した後700℃での空気/燃料の比が12であるガス中の抵抗と空気/燃料の比が12から18に変えた時の応答時間を調べたところ第1表のようになった。

第1表に示された如く本発明品は比較品に比して抵抗値が小さいがこれは第4図に示す如く電極線の両側に隙間を有せず全面が密着しているためと考えられるし、又Rが小さいのは全面が密着しているためガス感応体と電極線の接着面

- 5 -

第 1 表

本 発 明 品			比 較 品		
サンプル No	抵 抗 (Ω)	応答時間 (秒)	サンプル No	抵 抗 (Ω)	応答時間 (秒)
1	4.2	5.7	1 R	4.1	6.2
2	4.1	5.8	2 R	3.7	6.0
3	3.8	5.6	3 R	4.8	5.7
4	3.7	6.0	4 R	4.9	6.3
5	4.0	5.7	5 R	4.2	5.8
6	3.8	5.5	6 R	4.6	0.6
7	4.3	5.8	7 R	4.9	5.3
8	4.3	6.0	8 R	3.9	5.3
9	3.9	5.7	9 R	3.8	6.5
10	4.0	5.8	10 R	4.3	5.7
$\bar{x}$	4.0	5.8	$\bar{x}$	4.3	5.9
R	0.6	0.5	R	1.2	1.3

積が安定しており、熱処理によつても変動を起さないためと考えられる。又更に一つの理由は電極線の間隔が極めて均一であるためと考えら

- 6 -

れる。

このように本発明による製造法は抵抗値が安定して耐久力のあるガス感应体素子を量産的方法で提供できるものである。

#### 4.図面の簡単な説明

第1図は本発明によるガス感应体の斜視図、第2図は従来法によるガス感应体素子の電極線埋込部の要部拡大図、第3図Aは本発明によつて金型にて溝部を形成する方法を示す金型とグリーンシート断面図、第3図Bは片面に溝部を有するグリーンシート断面図、第3図Cは本発明によるガス感应体素子の組立て方法を示す正面図、第4図は完成したガス感应体の正面図、第5図は一面に溝部を形成した後反対面にも溝部を形成するための金型組立断面図である。

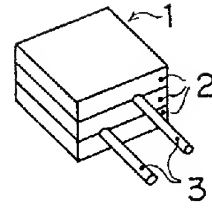
1 1…下パンチ

特許出願人 日本特殊陶業株式会社  
代表者 小川修次

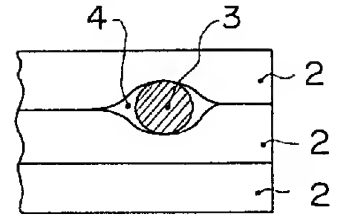


- 7 -

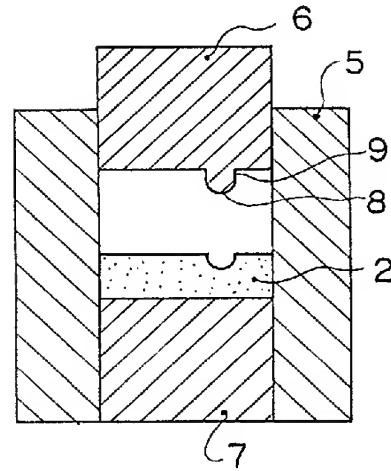
第1図



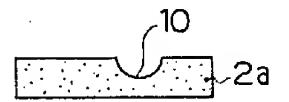
第2図



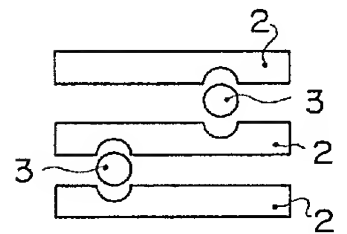
第3図A



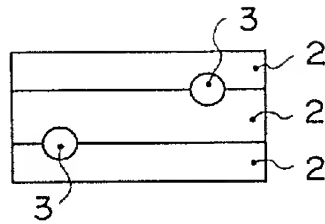
第3図B



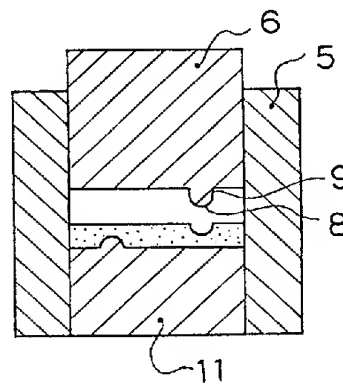
第3図C



第4図



第5図



**PAT-NO:** JP355109953A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 55109953 A  
**TITLE:** MANUFACTURE OF GAS SENSOR  
ELEMENT  
**PUBN-DATE:** August 23, 1980

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
TAKAMI, AKIO	
MATSUURA, TOSHITAKA	
SAITO, TSUTOMU	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
NGK SPARK PLUG CO LTD	N/A

**APPL-NO:** JP54016392  
**APPL-DATE:** February 15, 1979

**INT-CL (IPC):** G01N027/12

**ABSTRACT:**

PURPOSE: To obtain a durable element with a stable resistance value by providing grooves of semicircle section, equal in diameter to an electrode line, in green sheets including metal oxide powder in process of manufacturing a gas sensor element for an automobile exhaust-gas air-

fuel-ratio detector, etc.

CONSTITUTION: A half-dried sheet is formed of material for a sludgy sheet obtained by mixing metal oxide powder of  $\text{TiO}_2$ , etc., with butyral resin and a solvent. Next, this sheet is cut of fixed measure and in three obtained sheets, grooves of section equal in diameter to electrode line 3 are formed as shown in the figure by using a metal mold. In intermediate sheet 2, grooves are made at both opposing sides. Those three sheets 2 with interposing electrode lines 3 are pressed against one another and heated; and an organic binder is removed first and they are baked up to a temperature of  $900\sim 1,500^\circ\text{C}$  to manufacture sensor element 1. Thus, electrodes are buried without clearance and an interval between and positions of electrodes 3 will be maintained with precision, so that a stable resistance value can be secured as well as short response time.

COPYRIGHT: (C)1980, JPO&Japio